

PAT-NO: FR002703122A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: FR 2703122 A1

TITLE: Device for recirculating balls in ball-type screw/nut systems

PUBN-DATE: September 30, 1994

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
JACQUES, DETRAZ	N/A
JEROME, GRELLET	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
TRANSROL	FR

APPL-NO: FR09303404

APPL-DATE: March 24, 1993

PRIORITY-DATA: FR09303404A (March 24, 1993)

INT-CL (IPC): F16H025/22

EUR-CL (EPC): F16H025/22

ABSTRACT:

Device for recirculating the balls in the nut of a ball-type screw/nut system, comprising at least one insert (9) which is fitted into the nut (2), with clearance, in a cell (10) emerging radially inside the nut, with an intersection with at least one thread of the nut, and which contains a recirculation channel (11) which diverts the balls leaving the thread of the nut and introduces them back into the thread of the nut.

The insert (9) comprises elastic means (17), preferably cantilevered thin

strips exerting on the insert, in its cell (10), an effect of elastic return to a position of equilibrium at rest, and damping out the vibrations of the insert (9) under the effect of reaction of the balls (6) on the insert. <IMAGE>

(19) RÉPUBLIQUE FRANÇAISE
INSTITUT NATIONAL
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE
PARIS

(11) N° de publication :
(à n'utiliser que pour les
commandes de reproduction)

2 703 122

(21) N° d'enregistrement national :

93 03404

(51) Int Cl⁵ : F 16 H 25/22

(12)

DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

(22) Date de dépôt : 24.03.93.

(30) Priorité :

(43) Date de la mise à disposition du public de la
demande : 30.09.94 Bulletin 94/39.

(56) Liste des documents cités dans le rapport de
recherche préliminaire : *Se reporter à la fin du
présent fascicule.*

(60) Références à d'autres documents nationaux
apparentés :

(71) Demandeur(s) : Société en nom collectif dite :
TRANSROL — FR.

(72) Inventeur(s) : Detraz Jacques et Grellet Jérôme.

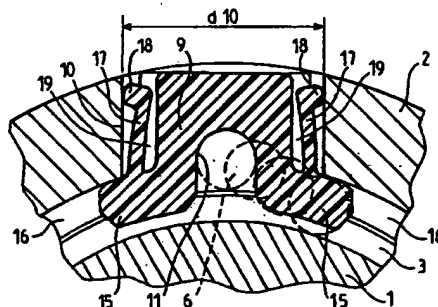
(73) Titulaire(s) :

(74) Mandataire : Bureau D.A. Casalonga - Josse.

(54) Dispositif de recirculation des billes sur des systèmes vis-écrous à billes.

(57) Dispositif de recirculation des billes dans l'écrou de
système vis-écrou à billes, comprenant au moins un insert
(9) qui est rapporté avec du jeu dans l'écrou (2), dans un
alvéole (10) débouchant radialement à l'intérieur de l'écrou,
en intersection avec au moins un filet de l'écrou, et qui ren-
ferme un canal de recirculation (11) assurant la déviation
des billes à la sortie du filet de l'écrou et à leur réintroduc-
tion dans le filet de l'écrou.

L'insert (9) comprend des moyens élastiques (17), de
préférence des lamelles en porte-à-faux, exerçant sur l'in-
sert, dans son alvéole (10), un effet de rappel élastique
vers une position d'équilibre au repos, et amortissant les
oscillations de l'insert (9) sous l'effet de réaction des billes
(6) sur l'insert.



FR 2 703 122 - A1



Dispositif de recirculation des billes sur des systèmes vis-écrous à billes.

5 La présente invention se rapporte à un dispositif de recirculation des billes dans l'écrou de systèmes vis-écrous à billes, dispositif du type comprenant au moins un insert rapporté dans un alvéole de l'écrou.

10 Un système vis-écrou à billes comprend une vis comportant une ou plusieurs gorges hélicoïdales (ou filets) de pas constant et de section générale semi-circulaire, et un écrou concentrique à la vis comportant intérieurement une ou plusieurs gorges hélicoïdales (ou filets) de section, de pas et sens identiques à celles de la vis. Les filets de la vis et de l'écrou coaxiaux constituent un ou plusieurs canaux hélicoïdaux de section circulaire dans lesquels sont introduites des billes en
15 contact avec les filets de la vis et de l'écrou, permettant de créer un frottement de roulement entre ces deux corps lorsque l'on fait tourner des corps l'un par rapport à l'autre autour de son axe.

Pour empêcher les billes de s'échapper de l'écrou du fait de leur progression axiale dans le même sens que le déplacement de la vis
20 dans l'écrou, il est nécessaire de prévoir une recirculation des billes, c'est-à-dire de réaliser dans l'écrou leur déviation à partir d'un point du canal hélicoïdal pour les dégager progressivement du filet de la vis et les renvoyer en sens axial opposé vers un autre point du canal hélicoïdal. Le circuit de recirculation se termine par une trajectoire de réintroduction des billes dans le canal hélicoïdal entre la vis et
25 l'écrou, cette trajectoire de réintroduction étant symétriquement identique à la trajectoire de sortie, les fonctions de ces deux trajectoire se trouvant inversées quand on inverse le sens de rotation de la vis.

30 Pour mieux faire comprendre cette recirculation des billes et les problèmes qu'elle pose, on va se référer aux figures 1 à 3 des dessins annexés.

Sur ces figures, on reconnaît une vis 1 portant un filet 3, un écrou 2 comportant intérieurement un filet 4, les filets 3 et 4 de la vis 1 et
35 de l'écrou 2 constituant ensemble un canal hélicoïdal 5 de section

circulaire dans lequel circulent des billes 6.

Selon la figure 1, la recirculation des billes 6 s'effectue au plus court, les billes 6 passant d'une section de filet à une section de filet voisine située immédiatement en amont, après avoir parcouru un peu
5 moins d'un tour à l'intérieur de l'écrou 2.

Selon la figure 2, la recirculation des billes s'effectue en faisant sortir les billes 6 d'une section de filet située dans la partie aval de l'écrou 2 vers une section de filet éloignée, située dans la partie amont de l'écrou 2, après avoir fait parcourir aux billes plus d'un tour à
10 l'intérieur de l'écrou 2.

Dans le cas de la figure 1, les billes 6 au sortir d'une section de filet peuvent rester en contact avec la vis, en roulant sur le diamètre extérieur 7 de cette dernière, avant de retomber dans la section de filet précédente.

15 Dans le cas de la figure 2, les billes 6 doivent obligatoirement emprunter un canal de retour séparé 8 pour passer, entre les points de sortie et de réintroduction, au-dessus des autres billes circulant dans les sections de filet intermédiaires.

Pour réaliser des écrous faciles à installer sur les machines, on cherche à réaliser des corps d'écrou cylindrique 2 de diamètre réduit et sans protubérances externes. Pour cette raison, les systèmes de
20 recirculation au moyen de tubes extérieurs aux écrous sont de plus en plus remplacés par des systèmes d'inserts 9 rapportés dans des alvéoles 10 qui débouchent radialement à l'intérieur de l'écrou 2, en venant en intersection avec les filets 4 à l'endroit des points de sortie
25 et de réintroduction des billes.

Ces inserts 9 sont constitués de petites pièces obtenues par usinage, formage ou moulage, dont la forme extérieure, généralement prismatique, correspond à celle des alvéoles 10 usinés radialement
30 dans l'écrou. Ces inserts comportent une gorge ou canal de recirculation 11 dont la section, à l'entrée ou à la sortie, doit se confondre aussi exactement que possible avec celle du filet 4 dans l'écrou 2, à l'intersection de ce filet avec l'alvéole 10.

La déviation des billes et leur trajectoire dans le canal de
35 recirculation 11 sont amorcées à l'entrée 12 dans l'insert 9 par la

combinaison des réactions, sur les billes 6, du flanc 13 de la gorge du filet de vis 3 puis de son congé de raccordement 14, d'une part, et du flanc du canal 11 dans l'insert qui se substitue au filet 4 de l'écrou 2, d'autre part.

5 Compte tenu des dimensions d'encombrement nécessairement réduites pour les alvéoles 10 dans lesquels sont logés les inserts 9, les rayons de courbure de la trajectoire de déviation des billes sont relativement faibles. Il s'ensuit que les réaction des billes sur le canal 11 dans l'insert 9 ne sont pas négligeables et que toute discontinuité
10 de surface d'appui ou tout étranglement de section de passage, notamment à la jonction 12 entre le filet d'écrou 4 et le canal 11 de l'insert 9, peut se traduire par un point dur pouvant affecté la douceur de fonctionnement du système.

15 A l'heure actuelle, il existe deux principes pour maintenir les inserts de recirculation dans leurs alvéoles.

20 Une première solution consiste à maintenir les inserts de façon rigide dans leurs alvéoles, par collage ou surmoulage avec une pâte durcissante ou par un procédé mécanique tel que vissage, goupillage, segment d'arrêt. Dans ce cas, la position du canal de recirculation est définitive.

25 Une autre solution consiste à monter les inserts avec une certaine liberté de mouvement dans leurs alvéoles, en recherchant un système d'auto-alignement des ouvertures 12 du canal 11 de l'insert avec les entrées de filet 4 de l'écrou 2, et le cas échéant avec un canal de retour intermédiaire séparé 8 comme sur la figure 2. Cet auto-alignement peut être assuré par l'action des billes elles-mêmes à l'entrée et à la sortie (12) du canal (11) de l'insert (9), ou par un système additionnel pour positionner l'ouverture du canal de l'insert dans le prolongement du filet de l'écrou.

30 Une solution connue d'un tel système additionnel consiste, comme représenté sur les figures 1 et 2, à adjoindre un ou deux bossages 15 au corps de l'insert 9, bossages qui viennent épouser les portions de filet 16 de l'écrou non empruntées par les billes 6.

35 Malgré toute la précision apportée à l'exécution des alvéoles 10 et des inserts 9 ainsi qu'au positionnement de ces derniers quand ils sont

maintenus de façon rigide dans les alvéoles, ou à l'exécution des bossages additionnels 15 d'auto-alignement, des écarts subsistent inévitablement entre la trajectoire idéale et la trajectoire réelle des billes, cette dernière déterminée par les réactions décrites ci-dessus.

5 Ces écarts proviennent non seulement des tolérances d'exécution des constituants, mais encore de l'incertitude de la position des billes dans la gorge hélicoïdale au moment de leur sortie de cette gorge ou de leur réintroduction dans cette dernière. En effet, cette position dépend par exemple du sens de l'angle de contact des billes entre les
10 flancs opposés des filets de la vis et de l'écrou, qui est définie par le sens de la charge extérieure dans le cas d'un écrou avec jeu, ou par le sens de la précharge interne dans le cas d'un écrou à rattrapage de jeu.

La figure 3 montre que la symétrie du système de recirculation, observée pour concevoir et réaliser les inserts, n'est pas totalement
15 conservée en ce qui concerne les réactions sur les billes dès que l'on définit un sens pour l'angle de contact α et que l'on considère l'inversion du sens de circulation des billes dans l'insert en fonction du sens de rotation de la vis.

Ainsi, pour le sens de circulation A des billes 6, le flanc externe
20 11A du canal 11 de l'insert 9 se substitue au contact des billes 6 avec le flanc du filet 4 dans l'écrou 2, alors que pour le sens de circulation inverse B, le flanc externe 11 B du canal 11 de l'insert 9 se substitue au contact des billes 6 avec le flanc du filet 3 sur la vis 1.

Par ailleurs, le rapport entre le diamètre des billes 6 et la longueur
25 du canal 11 dans l'insert 9, de la section d'entrée 12A à la section de sortie 12B, détermine le nombre de billes en contact dans ce canal. Or, ce nombre peut varier d'au moins une unité en fonction de la position relative du centre de la première bille, entre deux présentations d'une nouvelle bille à l'entrée du canal 11.

30 Par conséquent, les réactions des billes 6 sur l'insert 9 sont variables selon la sens de rotation de la vis et fluctuantes entre chaque présentation d'une nouvelle bille. Le positionnement rigide des inserts 9 dans leurs alvéoles 10 ne peut donc constituer qu'un compromis, alors que leur montage avec du jeu dans les alvéoles et la
35 prévision de moyens d'auto-alignement permet en principe à l'insert

d'adopter à chaque instant une position optimale. Cet auto-positionnement se manifeste d'ailleurs par une légère oscillation des inserts à chaque entrée d'une bille dans l'insert et à chaque sortie d'une bille de l'insert.

5 Cependant, cette oscillation peut être une source d'irrégularités de fonctionnement en elle-même, les positions optimales de l'insert pour l'entrée et la sortie des billes n'étant pas forcément identiques et simultanées et la fréquence d'oscillation des inserts pouvant atteindre une ou plusieurs fréquences critiques correspondant à certaines
10 vitesses de rotation de la vis.

Pour ces raisons, les dispositifs connus de recirculation de billes faisant appel à des inserts montés avec du jeu dans leurs alvéoles et comportant des moyens d'auto-alignement ne donnent pas non plus entière satisfaction.

15 La présente invention vise à perfectionner les dispositifs de recirculation des billes dans l'écrou de systèmes vis-écrou à billes, dispositif du type comprenant au moins un insert rapporté avec du jeu dans son alvéole dans l'écrou, de manière que l'insert adopte à tout moment une position optimale pour l'entrée et la sortie des billes, de
20 manière à assurer la douceur de fonctionnement et éviter tout point dur, et créer simultanément un amortissement des vibrations évitant l'apparition de fréquences critiques.

Le dispositif objet de la présente invention pour la recirculation des billes dans l'écrou de système vis-écrou à billes comprend au
25 moins un insert qui est rapporté avec du jeu dans l'écrou, dans un alvéole débouchant radialement à l'intérieur de l'écrou, en intersection avec au moins un filet de l'écrou, cet insert renfermant un canal de recirculation assurant la déviation des billes à leur sortie du filet d'écrou et/ou à leur réintroduction dans le filet d'écrou. Selon
30 l'invention, l'insert comprend des moyens élastiques exerçant sur l'insert, dans son alvéole, un effet de rappel élastique vers une position d'équilibre au repos, suivant une direction privilégiée essentiellement transversale par rapport au canal de recirculation.

Cet effet de rappel élastique s'effectue avec une force et une
35 orientation telle qu'il permette à chaque instant l'auto-alignement

dynamique des ouvertures du canal de l'insert vis-à-vis des entrées de filets dans l'écrou sous l'effet des réactions des billes sur l'insert, afin d'assurer la douceur de fonctionnement et éviter tout point dur. Les moyens élastiques sont par ailleurs conçus de manière à amortir les oscillations de l'insert sous l'effet des réactions des billes sur l'insert, de manière à éviter l'apparition de fréquences critiques de vibrations de l'insert.

De préférence, les moyens élastiques sont conçus de manière à exercer un effet de rappel élastique en sens opposés sur l'insert.

Bien que les moyens élastiques puissent être disposés sur l'écrou, par exemple dans l'alvéoles recevant l'insert, ils sont avantageusement disposés sur l'insert lui-même de manière à prendre appui sur la surface interne de l'alvéole dans lequel l'insert est rapporté.

Les moyens élastiques de rappel peuvent être rapportés sur l'insert, mais suivant un mode de réalisation préféré, ils sont réalisés d'une seule pièce avec l'insert.

Les moyens élastiques sont de préférence conçus de manière que l'effet de rappel élastique de rappel qu'ils exercent sur l'insert au repos soit suffisant pour positionner et maintenir en place l'insert dans son alvéole pendant l'opération de mise en place des billes au montage.

Bien que tout dispositif mécanique à effet de ressort puisse être utilisé, les moyens élastiques peuvent être avantageusement constitués par au moins deux lamelles opposées en porte-à-faux, élastiques en flexion.

Les lamelles élastiques peuvent être avantageusement disposées dans la zone des éléments d'auto-alignement de l'insert sur les entrées de filet de l'écrou.

De préférence, les lamelles élastiques font saillie vers le haut sur les bossages d'auto-alignement prévus à la base de l'insert.

Suivant un mode avantageux, les lamelles sont moulées d'une seule pièce avec l'insert en une matière injectable, par exemple un matériau composite constitué de polyamide renforcé de fibres de verre.

Les figures 4 à 7 des dessins annexés représentent un mode de réalisation d'un insert à lamelles élastiques conformes à l'invention, à savoir :

la figure 4 une vue de dessus de l'insert isolé;

la figure 5 une coupe suivant V-V de la figure 4;

la figure 6 une vue de dessus de l'insert dans son alvéole de l'écrou; et

5 la figure 7 une coupe suivant VII-VII de la figure 6.

Tel qu'illustré sur les figures 4 à 7, l'insert 9 présente un corps de forme générale en cylindre avec deux bossages 15 prévus en saillie vers l'extérieur, en deux positions diamétralement opposées, à la base du corps cylindrique de l'insert 9, ces bossages 15 coopérant, de la manière visible sur les figures 6 et 7, avec les portions de filet 16 de l'écrou 2, non empruntées par les billes 6. Chacun des deux bossages 15 qui sont disposés dans des positions diamétralement opposées de part et d'autre du canal de recirculation 11 porte une languette élastique 17 faisant saillie vers le haut parallèlement à l'axe du corps cylindrique de l'insert 9. Il est à noter que les lamelles 17 présentent à leur extrémité libre chacune une tête 18 en saillie vers l'extérieur de manière que dans la position de repos selon les figures 4 et 5, les faces extérieures des saillies 18 des deux lamelles 17 se trouvent espacées d'une distance e_{18} supérieure au diamètre d_9 du corps cylindrique de l'insert 9. Il est à noter que le corps cylindrique de l'insert 9 est échancré en 19 à l'endroit des lamelles 17 de manière qu'un espace subsiste entre la face interne de chaque lamelle 17 et l'insert 9, c'est-à-dire le fond de l'échancrure 19.

Selon les figures 6 et 7, l'alvéole 10 destinée à recevoir l'insert 9 est un alvéole cylindrique dont le diamètre d_{10} légèrement supérieur au diamètre d_9 de l'insert 9 est quelque peu inférieur à la distance e_{18} entre les faces externes des têtes 18 des deux lamelles 17. Ainsi, lors de la mise en place de l'insert 9 depuis l'intérieur de l'écrou 2 dans l'alvéole 10, les deux lamelles 17 se trouvent élastiquement déformées par flexion vers l'intérieur. Par conséquent, les deux lamelles 17 exercent alors sur l'insert 9 un effet de rappel vers une position d'équilibre centrée telle que représentée sur la figures 6 et 7. Par le dimensionnement des lamelles 17 et le choix de la matière de l'insert 9, cet effet de rappel peut être déterminé de telle manière que lorsque la force exercée par les billes 6 à leur entrée dans l'insert 9 ou à leur

sortie de l'insert 9 dépasse une valeur définie, l'insert puisse se déplacer légèrement dans le sens de la sollicitation, de la distance tout juste nécessaire pour libérer le passage de la bille et éviter ainsi l'apparition d'un point dur. Dès le passage de la bille, la force de
5 rappel ramène l'insert 9 vers sa position d'équilibre centrée, l'insert étant alors prêt à se déplacer à nouveau, si nécessaire dans une autre direction, sous l'action d'une autre sollicitation éventuelle.

Il y a lieu de noter que l'effet de rappel élastique des lamelles 17 s'exerce, du fait de la prévision des lamelles 17 sur les bossages
10 d'auto-alignement 15, suivant une direction privilégiée essentiellement transversale par rapport au canal de recirculation 11 de l'insert. De plus, un effet de rappel angulaire (pivotement) peut intervenir compte tenu de la position décalée des bossages 15 par rapport à l'axe du corps cylindrique de l'insert 9.

15 Il va de soi que le mode de réalisation représenté et décrit n'a été donné qu'à titre d'exemple illustratif et que de nombreuses modifications et variantes sont possibles dans le cadre de l'invention.

Ainsi, les lamelles 17, au lieu d'être réalisées d'une seule pièce avec l'insert 9 et à partir de la même matière que ce dernier,
20 pourraient également être constituées par des moyens de rappel élastiques différents tant du point de vue structure que du point de vue de leur mode d'action sur l'insert. A titre d'exemple, des lamelles métalliques ou d'autres moyens élastiques de rappel séparés pourraient être rendus solidaires de l'insert, par exemple par surmoulage. Ces
25 moyens élastiques de rappel pourraient être également prévus non pas sur les bossages d'auto-alignement 15, mais sur d'autres parties de l'insert 9. Des moyens élastiques exerçant un tel effet de rappel élastique pourraient également être prévus, non pas sur l'insert, mais sur l'écrou, dans la zone de l'alvéole recevant l'insert. La position
30 angulaire des moyens de rappel élastiques par rapport aux ouvertures du canal de recirculation 11 et à l'orientation générale de ce canal pourrait également être choisie différente. Les caractéristiques élastiques de ces moyens de rappel de même que leur nombre, peuvent par ailleurs être optimisés en fonction de la forme, des dimensions et de la matière constitutive de l'insert ainsi que des directions et des

valeurs des réactions privilégiées des billes dans le canal de recirculation de l'insert.

5 L'insert 9 pourrait également, dans le cadre de l'invention, présenter une forme non cylindrique, bien que la forme cylindrique simplifie la réalisation de l'alvéole 10 dans l'écrou 2.

REVENDICATIONS

1. Dispositif de recirculation des billes dans l'écrou de systèmes vis-écrous à billes, comprenant au moins un insert qui est rapporté avec du jeu dans l'écrou, dans un alvéole débouchant radialement à l'intérieur de l'écrou, en intersection avec au moins un filet de l'écrou, et qui renferme un canal de recirculation assurant la déviation des billes à la sortie du filet de l'écrou et/ou à leur réintroduction dans le filet de l'écrou, caractérisé par le fait que l'insert (9) comprend des moyens élastiques (17) exerçant sur l'insert, dans son alvéole (10), un effet de rappel élastique vers une position d'équilibre au repos, suivant une direction privilégiée essentiellement transversale par rapport au canal de recirculation (11).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que les moyens élastiques (17) sont conçus de manière à amortir les oscillations de l'insert (9) sous l'effet de réactions des billes (6) sur l'insert.

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou 2, caractérisé par le fait que les moyens élastiques (17) sont conçus de manière à exercer un effet de rappel en sens opposés sur l'insert (9).

4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications précédentes, caractérisé par le fait que les moyens élastiques (17) sont disposés sur l'insert (9) et prennent appui sur la surface interne de l'alvéole (10) dans lequel l'insert est rapporté.

5. Dispositif suivant la revendication 4, caractérisé par le fait que les moyens élastiques (17) sont réalisés d'une seule pièce avec l'insert (9).

6. Dispositif suivant la revendication 4 ou 5, caractérisé par le fait que les moyens élastiques comprennent au moins deux lamelles opposées (17) en porte-à-faux, élastiques en flexion.

7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 4 à 6, caractérisé par le fait que les moyens élastiques sont disposés dans la zone d'éléments (15) d'auto-alignement de l'insert (9) par rapport aux entrées de filet de l'écrou (2).

8. Dispositif suivant la revendication 7, caractérisé par le fait que

les moyens élastique sont disposés sur des bossages d'auto-alignement (15).

5 9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications 6 à 8, caractérisé par le fait que les lamelles (17) sont moulées d'une seule pièce avec l'insert (9).

10. Dispositif suivant la revendication 9, caractérisé par le fait que l'insert (9) avec ses lamelles 17) est moulé en matière plastique renforcé de fibres.

10

1/3

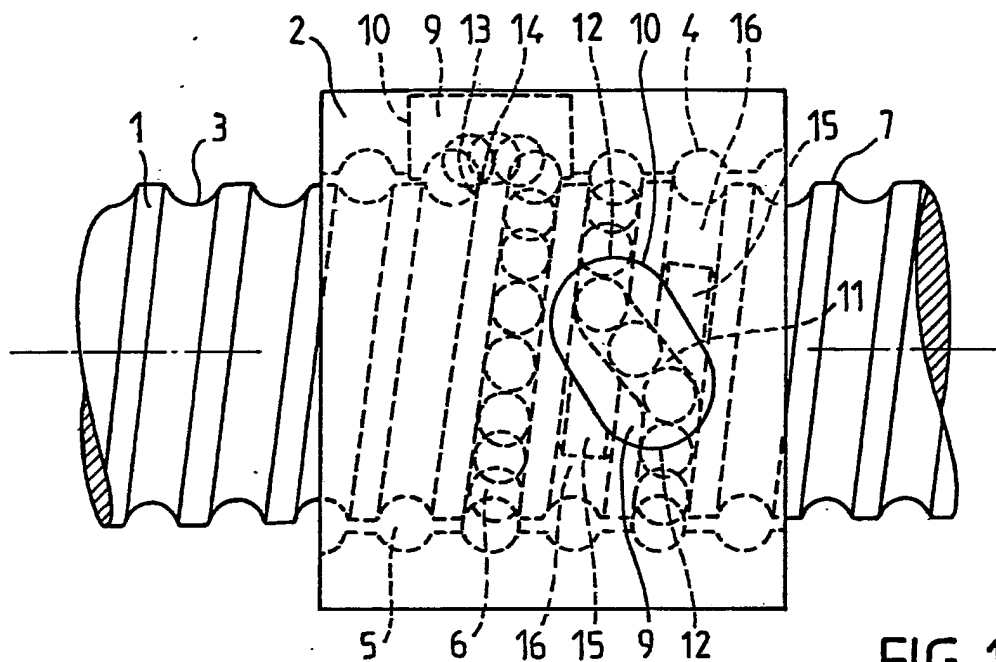


FIG. 1

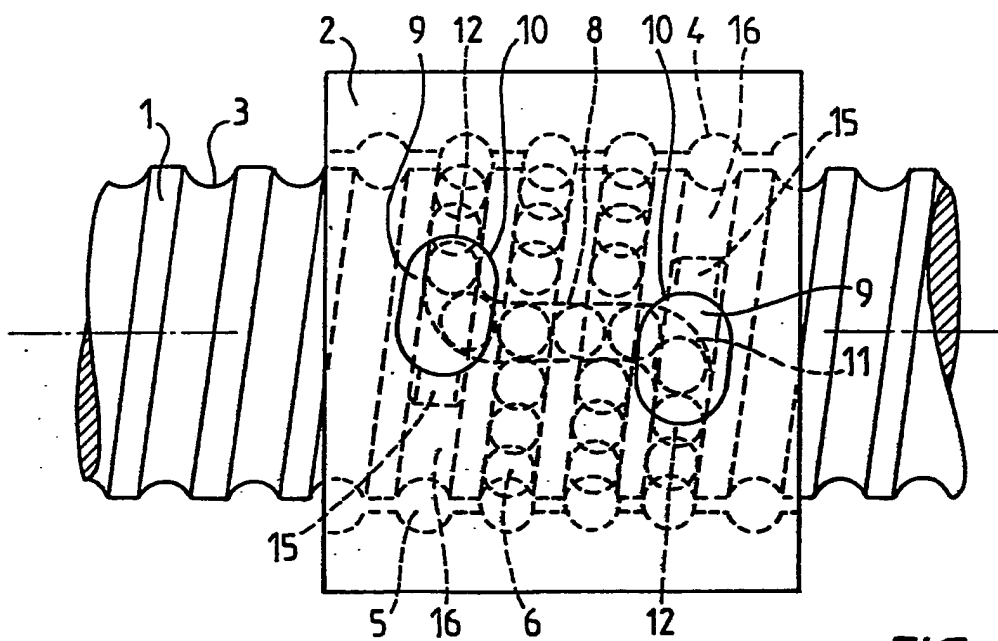
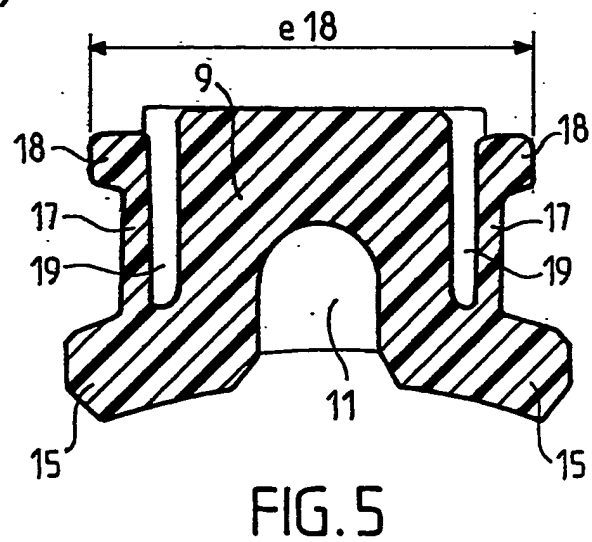
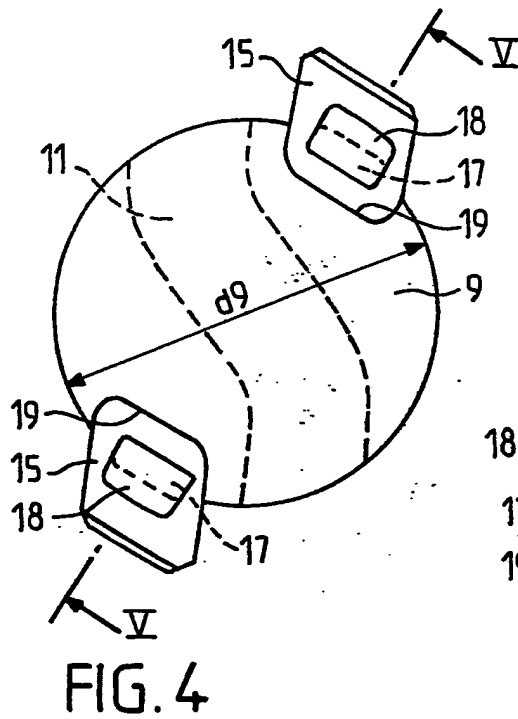
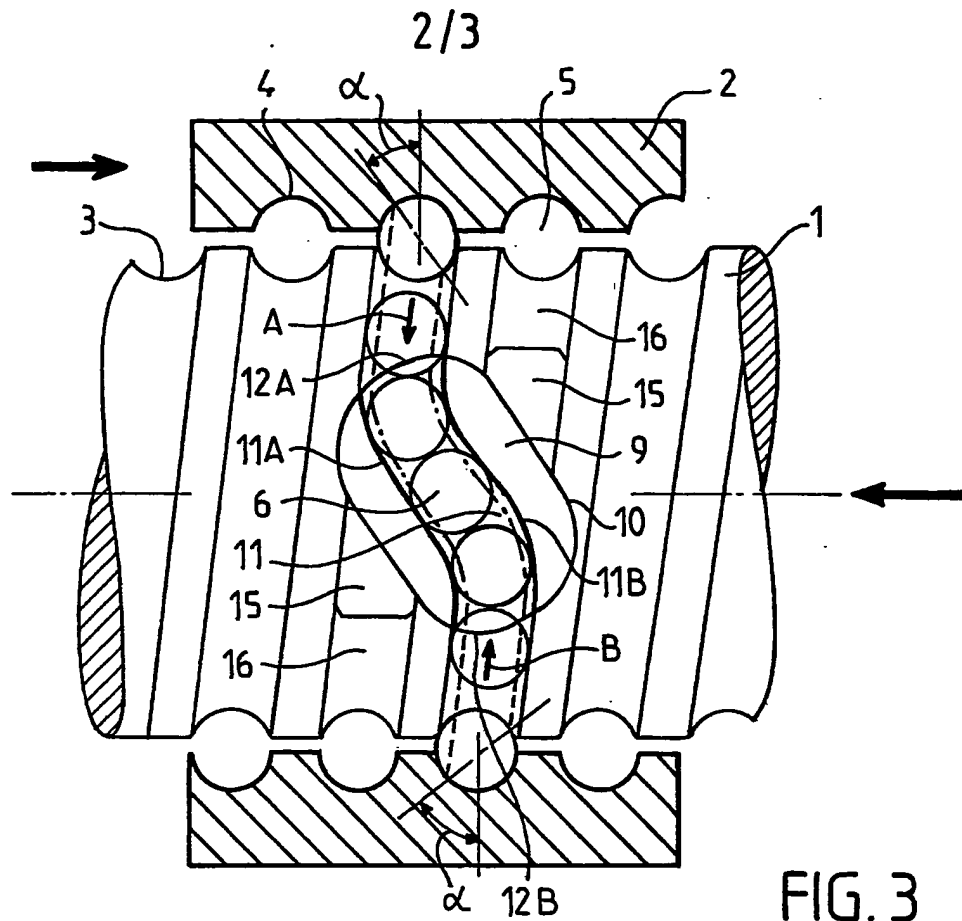


FIG. 2



3/3

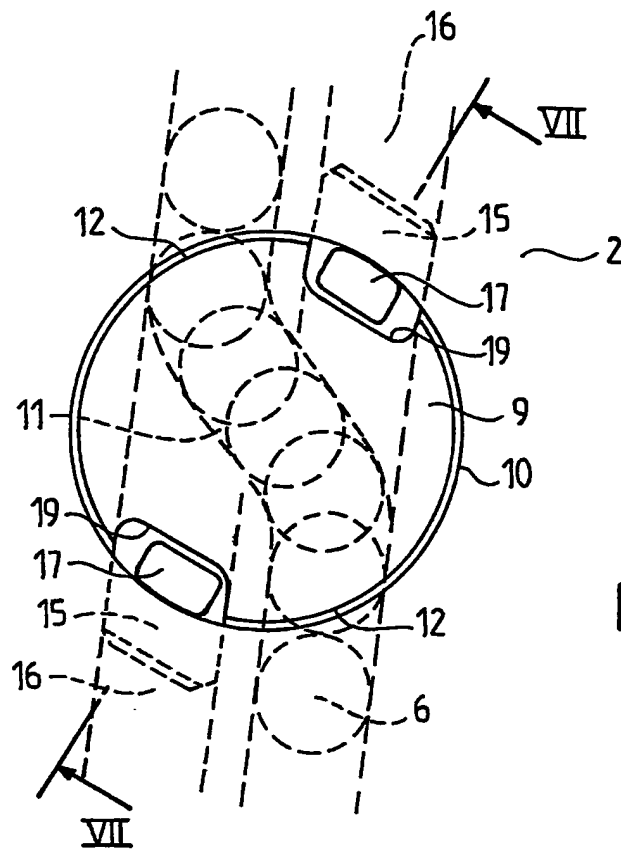


FIG. 6

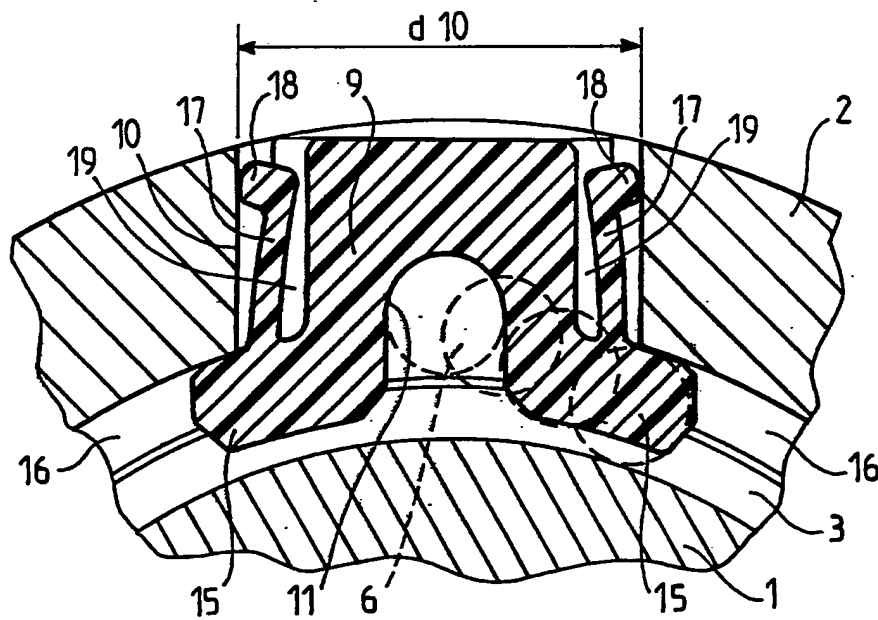


FIG. 7

INSTITUT NATIONAL
de la
PROPRIETE INDUSTRIELLE

RAPPORT DE RECHERCHE

**établi sur la base des dernières revendications
déposées avant le commencement de la recherche**

FA 482850
FR 9303404

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
A	FR-A-1 596 705 (SOCIÉTÉ ANONYME) * revendications; figures * ---	1
A	DE-A-20 18 777 (ROTAX LTD) * revendication 1; figures * ---	1
A	US-A-2 945 392 (W. E. FOLKERTS) * le document en entier * -----	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int.Cl.5)
		F16H
Date d'achèvement de la recherche		Examinateur
16 Décembre 1993		Mende, H
<p>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons</p> <p>----- & : membre de la même famille, document correspondant</p>		